

Requested Patent: JP2003011349A
Title: INK JET RECORDER ;
Abstracted Patent: JP2003011349 ;
Publication Date: 2003-01-15 ;
Inventor(s): IKENO HIROSHIGE ;
Applicant(s): SII PRINTEK INC ;
Application Number: JP20010203174 20010704 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: B41J2/01; B41M5/00 ;
Equivalents: ;

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink jet recorder which can perform printing using a high viscosity radiation-curing ink. SOLUTION: The ink jet recorder comprises a plurality of ink jet heads having a plurality of nozzle openings for ejecting ink from an ink storage section storing radiation-curing ink. The ink jet recorder further comprises heaters 80A, 85A and 95 for heating the radiation-curing ink being fed from the ink storage section to the ink jet head 11B, an ink pressure regulating section 100, a radiation curing unit 14 for curing ink printed onto the recording medium, and a mechanism 20 for carrying the recording medium surely.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-11349

(P2003-11349A)

(43) 公開日 平成15年1月15日 (2003.1.15)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド (参考)
B 4 1 J 2/01		B 4 1 M 5/00	A 2 C 0 5 6
B 4 1 M 5/00			B 2 H 0 8 6
			E
		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-203174 (P2001-203174)

(71) 出願人 501167725

エスアイアイ・プリンテック株式会社

千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地

(22) 出願日 平成13年7月4日 (2001.7.4)

(72) 発明者 池野 広重

千葉県美浜区中瀬1丁目8番地 エスアイ

アイ・プリンテック株式会社内

(74) 代理人 100096378

弁理士 坂上 正明

Fターム (参考) 20056 FD20 HA15 HA44

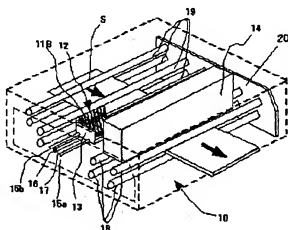
2H086 BA02 BA05 BA51 BA61

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録装置

(57) 【要約】

【課題】 高粘度の放射線硬化型インクを使用して印刷を行うことができるインクジェット式記録装置を提供する。

【解決手段】 インク貯留部からのインクを吐出する複数のノズル開口を有する複数のインクジェットヘッドを具備するインクジェット式記録装置において、放射線硬化型インクを備えた前記インク貯留部と、当該インク貯留部から前記インクジェットヘッド11Bまでに前記放射線硬化型インクを加熱する加熱装置80A、85A及び95と、インク圧力調整部100と、被記録媒体上に印刷した後、インクを硬化させる放射線硬化装置14と、前記被記録媒体を確実に搬送する搬送機構20を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インク貯留部からのインクを吐出する複数のノズル開口を有するインクジェットヘッドを具備するインクジェット式記録装置において、

放射線硬化型インクを備えた前記インク貯留部と、当該インク貯留部から前記インクジェットヘッドまでのインク流路において前記放射線硬化型インクを加熱する加熱装置と、前記インクジェットヘッドから前記放射線硬化型インクを吐出させ被記録媒体上に印刷した後、硬化させるための放射線硬化装置と、被記録媒体を搬送するための搬送機構とを具備することを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項2】 前記インク貯留部が、前記インクジェットヘッドとインク流路の一部を形成するインク供給管を介して接続されるインクタンクであり、前記加熱装置が当該インクタンクと前記インクジェットヘッド間に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項3】 前記インク貯留部と前記インクジェットヘッドとの間に設けられ、前記放射線硬化型インクの前記インクジェットヘッド内での供給圧力を調整するインク圧力調整部を有することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項4】 前記放射線硬化装置が、前記インク貯留部から前記加熱装置により前記放射線硬化型インクをインク供給管を介して供給されやすいインク粘度に調整し、更に前記圧力調整部により前記インクジェットヘッドの各ユニットから安定吐出される前記放射線硬化型インクを被記録媒体上に印刷させた後、放射線を照射することで硬化させるための放射線硬化装置が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項5】 前記インク供給管の途中にインクを一時的に保持するサブタンクを有し、前記加熱装置が当該サブタンクの外周に設けられていることを特徴とする請求項2に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項6】 前記加熱装置が前記インク圧力調整部に設けられていることを特徴とする請求項3に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項7】 前記インク貯留部が、前記インクジェットヘッドのユニットとインク流路の一部を形成するインク供給管を介して接続されると共にキャリッジに装着自在に保持され、インクを内方に有するインクタンクであり、当該インクタンクと前記インクジェットヘッド間に前記加熱装置が設けられていることを特徴とする請求項2に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項8】 前記放射線硬化装置は、紫外線長波域あるいは電子線長波域の放射線を照射することを特徴とする請求項4に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項9】 前記加熱装置の加熱により前記インク

ジェットヘッド内のインク粘度が略5 mPa・s～略30 mPa・sとなることを特徴とする請求項1～8の何れかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項10】 前記搬送機構は、前記インクジェットヘッドから吐出された前記放射線硬化型インクを被記録媒体上に印刷させるための搬送と、印刷された前記放射線硬化型インクを硬化させるために放射線硬化装置へと搬送するため、硬化後の被記録媒体を搬出させるための搬送機構が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットヘッドを有し、例えばプリンタ、簡易印刷装置などに適用されるインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、インクジェット式記録装置は家庭・オフィス向けに低価格・高画質のカラープリンタが製品化されており、その生産台数は年々増加している。それはインクジェットヘッドの微細加工や組立て技術が向上したことで、インク吐出量の微量化が可能になり、更にその吐出された微量インクをできるだけ記録メディアで再現できるような吸収性・浸透性を制御した専用メディアが普及したことに起因している。

【0003】一方、産業用として用いられるインクジェット式記録装置は、家庭・オフィス向けカラープリンタで求められ低価格・高画質性に加えて印刷高速度が要求されている。

【0004】その産業用インクジェット式記録装置としては、従来から用いられているCAD図面出力用プロット以外に、最近では文字・グラフィック画像出力として屋内・屋外ポスター、看板等の紙・フィルム基材あるいは広告宣伝用フラッグ、垂れ幕等の布地を被記録媒体としてインクジェット印刷するワイドフォーマットカラープリンタが販売されている。

【0005】これらは、いずれのインクジェット式記録装置にも使用者の安全性を考慮して、大方は染料もしくは顔料色素が含有された水性インクが用いられている。しかし、水性染料インクもしくは水性顔料インクではインク溶液に水を用いているため、印刷中にノズル定着のインクが増粘するため、ヘッド回復動作を一定時間の間隔で定期的に実施している。家庭・オフィス向けのインクジェット式記録装置では被記録媒体の用紙サイズが小さいため、大きな問題とはならない。しかし、前記プロットあるいはワイドフォーマットカラープリンタのような産業用途の場合には、印刷出力させる被記録媒体の用紙サイズがA1・A0等といった寸法であるため、家庭・オフィス用記録装置以上に回復動作が頻繁に行われている。そこで、最近では水性インクよりも蒸発しにくい油性インクを用いたカラー高速対応インクジェット式記録

装置が製品化されている。

【0006】そのような理由からインクジェット印刷は水性インク以外にも従来からある紙ベースの被記録媒体以外に、事前に被記録媒体表面にインク受像層を施した紙・フィルム等を用いて、高画質なインクジェット印刷での出力を可能としている。

【0007】しかし、最近では産業用途に限って言えば大量で安価なカラー印刷出力が必要な場合、揮発性の高い溶剤を用いたインクで紙・フィルム基材にインクジェット方式で直接カラーインクを吐出させ、フィルム界面やインク受像層を溶解・浸透させ、染料あるいは顔料色素を定着させる方法のインクジェット式記録装置が既に製品化されてきている。これは、屋内に掲示される広告ポスター・看板等は耐候堅牢性や耐摩損性等は屋外用よりも気にしないために通常のインクジェット記録方法が用いられているが、屋外用にはインクジェット方式を用いる場合はPVCラミナートフィルム等のラミネートフィルムを用いることが必須であり、そのPVCラミナートフィルムに直接インクジェット記録装置で印刷してしまうと考えた一例である。

【0008】ここまでインクジェット記録方式による印刷能力が様々な利用のされ方をしていることを述べたが、これは全体の印刷出力の中では簡易的なカラー印刷化、低コスト化を考慮した一部の置換え例である。インクジェット記録装置による印刷方法に切換えられてきている屋内・屋外に掲示される広告ポスター・看板等も含めて、従来から印刷刷版を用いたオフセット印刷あるいはスクリーン印刷方法で刷り上げた印刷物は未だに多種多様な分野に用いられ、その殆どが従来の刷版方法で現在も作製されていることは説明するまでもない。印刷質感が必要な例えば軟包装パッケージ分野、音楽・ゲーム・映像用CD/DVD等のエンターテインメント分野のディスク類、書籍・カタログ等の製本分野、カード分野、新聞…等の様々な分野ではそうである。それは、端的に技術的な説明をするとは一般的なインクジェット記録方式では水等のインク溶媒中に染料・顔料等の機能性色素を溶解あるいは分散させた状態でインク化した物を使用しているために、印刷基材に当る被記録媒体に対してカラーインクを浸透させ染めあるいは顔料定着させていることが、刷版を用いた印刷方式と違い印刷濃度（隠蔽性）、印刷光沢性、印刷画質…等、従来から用いられている凸版印刷や凹版印刷を代表とした印刷方式の完全な代替にはならない理由である。しかし、印刷原理等からくる技術的な違いは置いて考えると、印刷方式ではグラビア印刷等を例にすると製版費用・最低印刷処理枚数から算出されるコスト的な問題、製版・印刷過程での製造プロセス管理、手間の問題、印刷後の刷版に塗布されたインクの除去・洗浄あるいは刷版保管等での手間等々、少量多品種で印刷物を製作したい場合には、現実的な問題として従来からあげられている。また、更にカラー印刷

の場合は製版から印刷まで色数分の工程が必要になってしまうことも忘れてはいけないことである。

【0009】この様な問題は、複数のノズルからインクを吐出させるインクジェットヘッドを有するインクジェット式記録装置を用いて放射線硬化型インクを本発明のように印刷することにより解決することができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなインクジェット式記録装置では、吐出可能なインクの粘度は略5 mPa・s〜略30 mPa・sの範囲であり、このような低粘度のインクでは、CD/DVDあるいは軟包装パッケージやカードといった被記録媒体に印刷しても隠蔽性が悪く、しみ、印刷質感等の印刷品質が悪い。そのため、高粘度の放射線硬化型インクの使用が考えられるが、インクジェット式記録装置から高粘度のインクを吐出させるにはインクジェットヘッドを高電圧及び長い駆動時間で駆動しなくてはならず、インクジェットヘッドが破壊したり耐久性が劣化してしまうという問題がある。

【0011】本発明はこのような事情に鑑み、高粘度のインクを使用して印刷を行い、印刷質感のある刷版印刷のような文字・画像を得るために、適正な硬化をさせることができ、しかもメンテナンスのいらないインクジェット式記録装置を提供することを課題とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の第1の態様は、インク貯留部からのインクを吐出する複数のノズル開口を有するインクジェットヘッドを具備するインクジェット式記録装置において、放射線硬化型インクを備えた前記インク貯留部と、当該インク貯留部から前記インクジェットヘッドまでに前記放射線硬化型インクを加熱する加熱装置と、前記インクジェットヘッドから前記放射線硬化型インクを吐出させ被記録媒体上に印刷した後、硬化させるための放射線硬化装置と、被記録媒体を搬送するための搬送機構を具備することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0013】本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記インク貯留部が、前記インクジェットヘッドとインク流路の一部を形成するインク供給管を介して接続されるインクタンクであり、前記加熱装置が当該インクタンクと前記インクジェットヘッド間で設けられていることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0014】本発明の第3の態様は、第1の態様において、前記インク貯留部と前記インクジェットヘッドとの間に設けられ、前記放射線硬化型インクの前記インクジェットヘッド内での供給圧力を調整するインク圧力調整部を有することを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0015】本発明の第4の態様は、第1の態様において、前記放射線硬化装置が、前記インク貯留部から前記

加熱装置により前記放射線硬化型インクをインク供給管を介して供給しやすいインク粘度に調整し、更に前記圧力調整部により前記インクジェットヘッドの各ユニットから安定吐出される前記放射線硬化型インクを被記録媒体上に印刷させた後、放射線を照射することで硬化させるための放射線硬化装置が設けられていることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0016】本発明の第5の態様は、第2の態様において、前記インク供給管の途中にインクを一時的に保持するサブタンクを有し、前記加熱装置が当該サブタンクの外周にも設けられていることを特徴とするインクジェット記録装置にある。

【0017】本発明の第6の態様は、第3の態様において、前記インク圧力調整部は、前記インク貯留部と前記インクジェットヘッドのユニットをインク供給管で接続されている部分の途中に設けられ、前記加熱装置が当該インク圧力調整部に設けられていることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0018】本発明の第7の態様は、第2の態様において、前記インク貯留部が、前記インクジェットヘッドのユニットとインク流路の一部を形成するインク供給管を介して接続されると共にキャリッジに着脱自在に保持され、インクを内方に有するインクタンクであり、当該インクタンクと前記インクジェットヘッド間で前記加熱装置が設けられていることを特徴とするインクジェット記録装置にある。

【0019】本発明の第8の態様は、第4の態様において、前記放射線硬化装置は、前記インクジェットヘッドの各ユニットから安定吐出される前記放射線硬化型インクを被記録媒体上に印刷させた後、硬化させるために紫外線長域あるいは電子線長域の放射線を照射させる放射線硬化装置が設けられていることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0020】本発明の第9の態様は、第1～8の何れかの態様において、前記加熱装置の加熱により前記インクジェットヘッド内のインク粘度が略 $5\text{ mPa}\cdot\text{s}$ ～略 $30\text{ mPa}\cdot\text{s}$ となることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0021】本発明の第10の態様は、第1の態様において、前記搬送機構は、前記インクジェットヘッドから吐出された前記放射線硬化型インクを被記録媒体上に印刷させるための搬送と、印刷された前記放射線硬化型インクを硬化させるために放射線硬化装置へと搬送するため、硬化後の被記録媒体を搬出させるための搬送機構が設けられていることを特徴とするインクジェット式記録装置にある。

【0022】かかる本発明では、放射線硬化型インクを使用すると共にこのインクを加熱することでインク粘度を吐出可能粘度まで低下させ、安定的な吐出を実行し、印刷させ、適正な硬化状態にすることができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

【0024】（実施形態1）図1は、本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録装置を示す概略図の一例であり、ここで説明する本発明形態のインクジェット式記録装置10は大型のインクジェットヘッドが走査されるシリアル方式のインクジェット式記録装置である。

【0025】図1に示すように、放射線硬化型インクを貯留している図示しないインク貯留部からインク供給管を介してヘッドユニット12にあるインクジェットヘッド11Bに接続されている。

【0026】このインクを吐出するインクジェットヘッド11Bはヘッドユニット12の状態ではキャリッジ13に固定され、このキャリッジ13は一對のガイドレール15a、15b上に軸方向に移動自在に搭載されている。また、ガイドレール15a、15bの一端間には図示しない駆動モータが設けられており、この駆動モータによる駆動力が、当該駆動モータに連結されたプーリと、ガイドレール15a、15bの他端間に設けられたプーリとの間に掛け渡されたタイミングベルト17に沿って移動されるようになっている。

【0027】また、キャリッジ13の搬送方向と直交する方向に両端部間には、ガイドレール15a、15bに沿ってそれぞれ搬送ローラ18、19からなる搬送機構20が設けられている。これらの搬送機構20の搬送ローラ18、19は、キャリッジ13の下方に当該キャリッジ13の搬送方向とは直交する方向に被記録媒体Sを確実に搬送するものである。

【0028】そして、この搬送機構20からなる搬送ローラ18、19によって矢印方向に被記録媒体Sを送りつつ、キャリッジ13をその送り方向とは直交方向に走査することにより、インクジェットヘッド11Bによって被記録媒体S上に文字及び画像等が記録される。記録された放射線硬化型インクは反応性モノマーを中心としたインク溶媒に光重合開始剤が含まれているため、放射線硬化装置14から強い放射線を与えることで瞬時に硬化される。

【0029】ここで、本実施形態のインクジェット式記録装置に用いられるインクジェットヘッドの一例について説明する。なお、図2は、インクジェットヘッドを構成するヘッドチップの概略斜視図であり、図3は、流路基板の平面図及び斜視図である。図4はインクジェットヘッドの斜視図であり、図5はヘッドユニットの斜視図である。

【0030】図2に示すようにインクジェットヘッドを構成するヘッドチップ30Aは、圧電セラミックプレート31、ノズルプレート39、ノズル支持プレート41及びインク室プレート35Aを具備し、インク室プレート35Aには、貫通して形成された共通インク室36A

が並列された溝32全体に亘って設けられている。

【0031】また、インク室プレート35Aの一方面には、図3に示すような流路基板65Aが接合され、共通インク室36Aの一方面は、この流路基板65Aによって封止されている。具体的には、この流路基板65Aは、例えば、オリング等を介してインク室プレート35Aの一方面に当接され、図示しないねじ部材等によってベースプレート50Aに固定されている。

【0032】上述したように図2で示したインクジェットヘッドを構成するヘッドチップと図3で説明した流路基板がベースプレート50Aに固定され、さらに図4で示したインクジェットヘッド11Bにするには、ヘッドチップ30Aと、この方面側に設けられる流路基板65Aと、ヘッドチップ30Aを駆動するための駆動回路等が搭載された記録媒体51Aとを有し、これらの各部材は、それぞれベースプレート50Aに固定されている。

【0033】そして、固定された流路基板65Aの上面上は、一端が透光されたSUS管あるいは樹脂管で形成されたインク供給管90に接続され、もう一端が流路基板65Aの連結部62Aに接続され、ベースプレート50Aに保持されたインク圧力調整部100が設けられている。

【0034】このインクジェットヘッド11Bは主走査方向に移動可能に設けられたキャリッジ13に主走査方向に必要インク色分のインクジェットヘッド11Bが複数搭載されたヘッドユニット12として構成されており、その状態を図5に示した。また、インク供給管90のインク圧力調整部100とは反対側にゴムやプラスチック等のフレキシブルチューブ93を介して図示しないインク貯留部が接続されている。

【0035】また、流路基板65Aの上面上は、流路基板65Aの図示しないインク流路内及びヘッドチップ30Aの共通インク室36A、溝32内のインクを加熱する第1の加熱装置85Aが設けられ、インク供給管90の外周にも第2の加熱装置95が設けられている。更にインク圧力調整部100は、インクジェットヘッド11Bが主走査方向に移動した際に供給されるインクの負圧を調整するためのものであり、本実施形態では、インク圧力調整部100内又はその外周に第3の加熱装置105が設けられている。

【0036】このように大型インクジェットヘッドが搭載されたシリアル型のインクジェット式記録装置においても、流路基板65A、ヘッドチップ30A、インク供給管90及びインク圧力調整部100のそれぞれに第1、第2及び第3の加熱装置を設けることによってインクの温度を所定温度まで加熱することができる。これにより高粘度の放射線硬化型インクをインク吐出特性、インク硬化特性及び印刷品質を向上して使用することができる。

【0037】ここで、このように構成されるインクジェット式記録装置10には、高粘度の紫外線硬化型インク及び電子線硬化型インク等の放射線硬化型インクが使用でき、本実施形態では、20℃で45mPa・sの紫外線硬化型インクを用いた。

【0038】通常のインクジェットヘッドから吐出可能な紫外線硬化型インクの粘度は、駆動電圧、駆動時間、吐出スピード等から略3〜30mPa・sであるが、その領域以上のインク粘度では、吐出速度が非常に遅いなどのインク吐出特性が悪く、インク吐出特性を向上するために高電圧で駆動する必要が生じるが、圧電セラミックプレートが破壊されてしまったり、極端にヘッド寿命が縮んでしまう。そのため、吐出可能な所望の粘度のインクでのみインクジェットヘッドから吐出させることになるが、吐出後の被記録媒体上でのインク硬化性、隠蔽性あるいは印刷適性を考えると、紫外線硬化型インクの成分構成上、光重合開始剤や顔料色素あるいはモノマー成分や分散剤の成分量からインク粘度は最低でも20℃で略25〜30mPa・sにはなってしまう。これは吐出可能であるが、連続的に安定した状態で吐出されない。

【0039】そこで、本実施形態では、第1、第2及び第3の加熱装置を設けることにより、インクジェットヘッド11Bから吐出されるインクを加熱するようにした。

【0040】このように吐出されるインクを加熱することにより、インクの粘度を低下させて吐出特性を向上している。

【0041】ここで、紫外線硬化型インクのインク粘度と温度の関係を図6に示す。なお、図6には、本実施形態で用いた20℃で45mPa・sの紫外線硬化型インクAを太線で示し、更に他の例としてインクジェット用に調整された紫外線硬化型インクB及びCをそれぞれ実線で示し、インクジェットヘッド11Bから吐出可能な粘度の範囲を点線で示した。

【0042】図示するように、インクB及びインクCは、インク粘度が5℃から15℃までの範囲では、インク粘度が30mPa・s以上であり、吐出可能領域外である。また、温度を15℃以上に加熱することによりインク粘度は30mPa・s以下となり吐出可能となる。

【0043】また、インクの温度が20℃で粘度が45mPa・sという本実施形態の高粘度のインクであっても、図示するようにインクを略50℃に加熱することでインク粘度を略20mPa・s以下の吐出可能な粘度まで低下させることができる。

【0044】なお、本実施形態では、流路基板65A、ヘッドチップ30A、インク供給管90及びインク圧力調整部100のそれぞれに第1、第2及び第3の加熱装置を設けるようにしたが、これに限定されず、例えば、何れを設けるようにしてもよいし、さらにインクジェ

トヘッド11Bに加熱装置を別途設けるようにしてもよい。

【0045】次に本実施形態では、インクジェットヘッド11Bで吐出された紫外線硬化型インクが被記録媒体上に印刷された後、直ちに放射線硬化装置14により主に350～400nm域に発光ピークを持たせた紫外線を積算光量50～1500mJ/cm²の範囲で照射させることで、インク成分中の光重合開始剤が照射光を吸収することにより、ラジカル反応が起き、印刷部分がきれいに硬化される。ただし、印刷する被記録媒体の基材及び厚みあるいは印刷画像の厚みによっては、硬化条件は異なってしまう。そこで、できるだけ印刷直後に硬化させることが望ましく、被記録媒体の材質や界面状態による影響は受けにくい状態で硬化する必要がある。

【0046】何れにしても吐出されるインクを所定温度とすることで、高粘度の放射線硬化型インクを使用することができ、CDやDVDあるいはカード類、軟包装パッケージ等といった従来ではスクリーン印刷やオフセット印刷等の刷版印刷で印刷していた被記録媒体にインクジェット式記録装置10で印刷・硬化を施すことができる。

【0047】また、このインクジェット式記録装置10による印刷では、インク吐出特性、インク硬化特性及び印刷品質を向上させることができる。また、省スペースでコストを低減して放射線硬化型インクによる印刷を実行することができる。

【0048】なお、一般的に紫外線硬化型インクは光重合開始剤が含有されているため、インクライフを維持させる目的で、本発明者は遠心性と保存温度を考慮して冷暗所保存を行っていたために、実使用を考えると5℃からのインク粘度を観測したものを図6に示したものであることを付け加えておく。

【0049】さらに、上述した実施形態以外に、インク貯留部からインクジェットヘッドまでに至る部分のどこでも加熱装置を設けて所定温度に加熱することができるのであれば、適宜使用可能なことは言うまでもない。また、実施形態で一例として説明したインクジェットヘッドを複数搭載したヘッドユニットは、インクジェットヘッドが6つ搭載されているが、その搭載数については常識の範囲で基本的に限定するものではない。

【0050】(実施形態2) 上述した実施形態1では、大型のインクジェットヘッドが走査されるシリアル方式のインクジェット式記録装置10を例示したが、実施形態2では、大型のライン型インクジェットヘッドの一例を用いたヘッド固定式のインクジェット式記録装置である。

【0051】図7は、実施形態2に係るインクジェットヘッド及びインクタンクの概略平面図である。

【0052】本実施形態のインクジェットヘッド11Aは、図示するように、ヘッドチップ30Aと、この一方

面側に設けられる流路基板65Aと、ヘッドチップ30Aを駆動するための駆動回路等が電線基板51Aとを有し、これらの各部材は、それぞれベースプレート50Aに固定されている。

【0053】ヘッドチップ30Aは、前述した実施形態1と同様に、圧電セラミックプレート31、ノズルプレート39、ノズル支持プレート41及びインク室プレート35Aを具備し、インク室プレート35Aには、貫通して形成された共通インク室36Aが並列された溝32全体に亘って設けられている。

【0054】また、インク室プレート35Aの一方面には、図3で示すような流路基板65Aが接合され、共通インク室36Aの一方面は、この流路基板65Aによって封止されている。具体的には、この流路基板65Aは、例えば、Oリング等を介してインク室プレート35Aの一方面に当接され、図示しないわじ部材等によってベースプレート50Aに固定されている。

【0055】また、流路基板65Aの上面には、SUS管あるいは樹脂管等で形成されたインク供給管90が接続される連結部62Aが形成されている。この連結部62Aには一端が接続された他端側には、サブタンク91が接続され、サブタンク91にはインク貯留部92が接続された構成をしている。

【0056】このように、インク貯留部92からのインクは、一時的にサブタンク91に保持され、その後インク供給管90を介して流路基板65Aを通りヘッドチップ30Aに供給される。

【0057】また、流路基板65Aの上面には、流路基板65Aの図示しないインク流路内及びヘッドチップ30Aの共通インク室36A、溝32内のインクを加熱する第2の加熱装置85Aが設けられている。

【0058】なお、本実施形態のインクジェットヘッド11Aは、大型であるため、印刷に使用されるインクの消費が早く、インク流路内及びヘッドチップ30A内のインクがすぐに吐出させてしまい第2の加熱装置85Aだけでは所定温度まで十分に加熱できない。そのため、本実施形態では、サブタンク91及びインク供給管90にそれぞれ第1及び第3の加熱装置80A、95によってサブタンク91内のインク及びインク供給管90内のインクを加熱し、インク消費が早い大型のインクジェットヘッドでも十分な温度のインクを吐出することができる。

【0059】なお、第1の加熱装置80Aは、サブタンク91内に設けるようにしてもよく、外周面に設けるようにしてもよい。また、第3の加熱装置95は、本実施形態では、インク供給管90の外周に設けているが、インク供給管90内に例えば放熱線を通して設けるようにしてもよい。何れにしても第1及び第3の加熱装置80A及び95は、インクを加熱できれば特に限定されない。

【0060】このように構成されたインクジェットヘッ

ド111は、主走査方向に複数又は単体で固定され、被記録媒体を所定全方向に移動し、所望のノズル開口40からインクを吐出することで印刷が実行されるライン型等のヘッド固定型インクジェット式記録装置として使用される。

【0061】本実施形態では、このインクジェットヘッド111で吐出させた放射線硬化型インクが被記録媒体上に印刷された後、直ちに放射線硬化装置14により強力な放射線を照射させることで、印刷画像部分が照射光を吸収することにより、ラジカル反応が起き、印刷部分が瞬時にきれいに硬化させるが、この時できるだけ印刷直後に硬化させることが望ましく、被記録媒体の材質や界面状態によっては、その硬化のタイミングで画質品位に影響してしまう。

【0062】特に本実施形態のライン型等のヘッド固定型インクジェット式記録装置の場合、被記録媒体の搬送が非常に高速であるため、実施形態1と同様の印刷条件で印刷した時の印刷画像に対して、比較的高い放射線強度で照射しないと、印刷画像部の表面層と内面層で硬化状態に差が生じて、内面層は未硬化、表面層は無光沢で凹凸な状態になってしまうことがある。これは、前記放射線硬化装置14による硬化タイミングと共に被記録媒体の搬送速度に対する照射不足が、ラジカル反応を十分に反応させるのに不足気味となり、画質品位に影響を及ぼしてしまうためである。ただし、被記録媒体の材質及び基材厚み、画像印刷厚みによって照射条件は全く異なるため一概には言えないが、積算光量として50～1500mJ/cm²で硬化でき、その傾向としては隠蔽性に影響がない程度の画像印刷厚みの約2～3μmでは、積算光量は低めで設定し、画像印刷厚みが約10～20μmの場合には、高めの積算光量で瞬時に硬化するようにすればよい。このようにすれば、上述したような問題は起こらず、綺麗な画質品位の印刷物が得られることを確認した。

【0063】何れにしても吐出されるインクを所定温度とすることで、高粘度の放射線硬化型インクを使用することができ、CDやDVDあるいはカード類、軟包装パッケージ等といった従来ではスクリーン印刷やオフセット印刷等の版原印刷で印刷していた被記録媒体にインクジェット式記録装置で印刷・硬化を施すことができる。

【0064】このように、本実施形態では、第1、第2及び第3の加熱装置80A、85A及び95により流路基板65A、ヘッドチップ30A、サブタンク91及びインク供給管90内にインクを電熱に所望の温度まで加熱して吐出することができる。これによりインク吐出特性、高速印刷性、インク硬化特性及び印刷品質を向上して、CD/DVDといった被記録媒体に印刷を実行することができる。

【0065】なお、本実施形態では、ヘッドチップ30Aとインク貯留部92との間にサブタンク91を設け、

サブタンク91とインク供給管90とを加熱するようにしたが、これに限定されず、例えば、サブタンクを設けずにインク貯留部92を直接加熱するようにしてもよい。しかしながら、インク貯留部92の全てのインクを加熱してしまうと、使用するに従って残留したインクが長時間加熱されてしまう。これにより放射線硬化型インクの寿命が縮んでしまう恐れがあるので、注意して設定する必要がある。

【0066】(実施形態3) 上述した実施形態2では、大型のライン型インクジェット式記録装置を例示したが、実施形態3では、インク貯留部92Aを搭載した小型のインクジェットヘッド111を具備したカートリッジ型のシリアル方式のインクジェット式記録装置10である。

【0067】図8は、4色一体型インクジェットヘッドの概略を示す分解斜視図であり、図9は、ヘッドチップの概略を示す斜視図であり、図10は、インクジェットヘッドの組立工程を示す概略斜視図である。

【0068】本実施形態のインクジェットヘッド111は、図8に示すように、ヘッドチップ30とこのヘッドチップ30の一方面面に設けられるカバープレート5とを有する。

【0069】ここでヘッドチップ30について詳しく説明する。図9に示すように、ヘッドチップ30を構成する圧電セラミックプレート31には、複数の溝32が並設され、各溝32は、側壁33で隔離されている。各溝32の長手方向の一端部は圧電セラミックプレート31の一端面まで延設されており、他端部は、他端面までは延びておらず、深さが徐々に浅くなっている。また、各溝32の幅方向両側の側壁33には、溝32の開口側に長手方向に亘って駆動電界印加用の電極34が形成されている。

【0070】圧電セラミックプレート31に形成される各溝32は、例えば、円盤状のディスクカーにように形成され、深さが徐々に浅くなった部分は、ディスクカーの形状により形成される。また、各溝32内に形成される電極34は、例えば、斜め蒸着により形成される。

【0071】また、圧電セラミックプレート31の溝32の開口側には、インク室プレート35が接合されている。インク室プレート35には各溝32の浅くなった他端部と連通する凹部となる共通インク室36と、この共通インク室36の底部から溝32とは反対方向に貫通するインク供給口37とを有する。

【0072】ここで、本実施形態では、各溝32は、ブラック(B)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色に対応したグループに分かれており、共通インク室36及びインク供給口37は、それぞれ4つずつ設けられている。

【0073】なお、インク室プレート35は、セラミックプレート、金属プレートなどで形成することができる。

が、圧電セラミックプレート31との接合後の変形等を考えると、熱膨張率の近似したセラミックプレートを用いることが好ましい。

【0074】また、圧電セラミックプレート31とインク室プレート35との接合体の溝32が開口している端面には、ノズルプレート39が接合されており、ノズルプレート39の各溝32に対向する位置にはノズル開口40が形成されている。

【0075】本実施形態では、ノズルプレート39は、圧電セラミックプレート31とインク室プレート35との接合体の溝32が開口している端面の面積よりも大きくなっている。このノズルプレート39は、ポリイミドフィルムなどに、例えば、エキシマレーザ装置を用いてノズル開口40を形成したものである。また、図示しないが、ノズルプレート39の被印刷物に対向する面には、インクの付着等を防止するための撥水性を有する撥水膜が設けられている。

【0076】なお、本実施形態では、圧電セラミックプレート31とインク室プレート35との接合体の溝32が開口している端面の周囲には、ノズル支持プレート41が配置されている。このノズル支持プレート41は、ノズルプレート39の接合体の端面の外側と接合されて、端面の外側と接合されて、ノズルプレート39の外側面及び電圧セラミックプレート31とインク室プレート35との接合体にノズル支持プレート41を嵌合接合することにより形成される。

【0077】また、ヘッドチップ30には、ヘッドチップ30を構成する圧電セラミックプレート31のノズル開口40側とは反対側の端面には電極34に接続される図示しない配線パターンが形成されており、この配線パターンには図8に示すように、異方性電極膜42を介してフレキシブルケーブル33が接合される。

【0078】さらに、圧電セラミックプレート31とインク室プレート35との接合体のノズル支持プレート41の後端部には、圧電セラミックプレート31側にアルミニウム製のベースプレート50と、インク室プレート35側にカバープレート55とが組み付けられてインクジェットヘッド11が形成される。ベースプレート50とカバープレート55とは、ベースプレート50の係止孔50aにカバープレート55の係止シャフト55aを係合することにより固定され、両者が圧電セラミックプレート31とインク室プレート35との接合体を挟持する。カバープレート55には、インク室プレート35のインク供給口37のそれぞれに連通するインク導入路56が設けられている。

【0079】また、図10(a)に示すように、圧電セラミックプレート31の後端部に突出したベースプレート50上には配線基板51が固定される。ここで、配線基板51上にはヘッドチップ30を駆動するための集積回路などの駆動回路52が搭載され、駆動回路52とフ

レキシブルケーブル43とが異方性電極膜53を介して接続される。これにより図10(b)のインクジェットヘッド11が完成する。

【0080】このようなインクジェットヘッド11では、インク導入路56を介して、図10(b)に示すインク供給口37から各溝32内にインクを充填し、駆動回路52によって所定の駆動電圧を作用させることにより、側壁33が変形して所定の溝32内の容積が変化し、溝32内のインクがノズル開口40から吐出する。また、このような4色一体型インクジェットヘッド11は、図11に示すようなインク貯留部92Aを着脱自在に保持するタンクホルダに組み付けて用いられる。

【0081】このようなタンクホルダ22の一例を図11に示す。なお、図11は、ヘッドユニット12の分解斜視図であり、図12は、インク貯留部92Aの分解斜視図である。

【0082】図11に示すタンクホルダ22は、一方面が開口した略箱形状をなし、インク貯留部92Aが着脱自在に保持可能なものである。また、タンクホルダ22の底壁上面には、インク貯留部92Aの底部に形成された図示しない開口部であるインク供給口と連結する連結部62が設けられている。連結部62は、例えばブラック(B)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色のインク毎に設けられている。連結部62内には図示しないインク流路が形成され、その開口となる連結部62の先端には、フィルタ63が設けられている。また、連結部62内に形成されたインク流路は、底壁の裏面側まで連通して形成され、各インク流路は、タンクホルダ22の裏面側に設けられた流路基板65内の図示しないインク流路を介して流路基板65の隔壁に開口するヘッド連結口66に連通する。このヘッド連結口66は、タンクホルダ22の側面側に開口し、当該隔壁の底部には、上述したインクジェットヘッド11を保持するインクジェット保持部67が設けられている。インクジェットヘッド保持部67は、ベースプレート50上に設けられた駆動回路52を包囲する略コ字状に立設された包囲壁68と、包囲壁68内においてヘッドチップ30のベースプレート50に設けられた係止孔50bと係合する係合シャフト69とを具備する。

【0083】このようなタンクホルダ22に保持されるインク貯留部92Aは、図12に示すように、上部が開いたインク貯留部本体70と、インク貯留部本体70に設けられた第1の加熱装置80または温度センサ81と、インク貯留部本体70の上部開口を塞ぐ蓋部材75とを具備する。

【0084】インク貯留部本体70は、放射線硬化型インクである黒色(B)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)の各色のインクがインク吸収体に吸収されて保持されているインク室70B、70Y、70M、70Cと、第1の加熱装置80が持入される3つ

の加熱装置保持部71とが隔壁により区画されている。

【0085】インク貯留部本体70の各加熱装置保持部71に挿入される第1の加熱装置80は、インク室70B、70Y、70M、70C内のインクを所定温度まで加熱するものであり、特に限定されないが、例えば、セラミックヒータ等が挙げられる。

【0086】また、インク室70B、70Y、70M、70Cの何れか一つ、本実施形態では、インク室70Mには、サーミスタ等の温度センサ81が挿入されてインク室70M及びその周りのインク室70B、70Y、70C内のインク温度を検出するようになっている。

【0087】この温度センサ82が検出した温度に基づいて第1の加熱装置80を制御することによりインクの温度を所定温度としている。

【0088】なお、本実施形態では、インク貯留部本体70に加熱装置保持部71を設け、各加熱装置保持部71内に挿入された第1の加熱装置80によりインク室内70B、70Y、70M、70Cのインクを加熱するようになっているが、これに限定されず、例えば、インク貯留部92Aの外周面に熱伝導性の高い板状部材と、この板状部材に接続したセラミックヒータとを設け、インク貯留部92Aの外側からインクを加熱するようにしてもよい。

【0089】また、本実施形態ではインク流路の一部となるタンクホルダ22の流路基板65の外周面に第2の加熱装置85を設けることで、インク流路内のインクを加熱して所定温度に制御している。

【0090】この第2の加熱装置85は、例えば、本実施形態では、流路基板65の外周面に設けられた熱伝導の高い板状部材86と、この板状部材86に接続したセラミックヒータ87とで形成されている。なお、この第2の加熱装置85の設置場所等は、インク流路のインクを加熱できれば特に限定されない。

【0091】このような第2の加熱装置85によれば、流路基板65のインク流路内に充填されたインクを加熱してインク温度を所望の温度に加熱することができる。

【0092】このような第2の加熱装置85の設けられたタンクホルダ22のインクジェットヘッド保持部67にヘッドチップ30を搭載してヘッドユニット12Aが完成する。このとき、ヘッドカバー55に形成されたインク導入路56が流路基板65のヘッド連結口66に連結される。そして図12に示す第1の加熱装置80の設けられたインク貯留部92Aをタンクホルダ22に搭載することで、インク貯留部92Aから導入されたインクは、タンクホルダ22の連結部62を介して流路基板65内にインク流路を通過してヘッドチップ30のインク導入路56に導入され、共通インク室36及び溝42内に充填される。

【0093】このとき、インク貯留部92Aの第1の加熱装置80により加熱されたインクは、第2の加熱装置

85によって流路基板65のインク流路内で温度が保持された状態でインクジェットヘッド11内に充填される。

【0094】このようなヘッドユニット12Aは、上述したように、インク貯留部92Aがインクジェット式記録装置10のキャリッジ13に搭載されたカートリッジ型インクジェット式記録装置として使用される。

【0095】なお、インク貯留部92Aの内部を加熱装置80により加熱する形態を説明したが、インク貯留部92Aの外周から加熱装置により加熱させる形態を設けてもよい。

【0096】次に本実施形態では、インクジェットヘッド11で吐出させた放射線硬化型インクが被記録媒体上に印刷された後、直ちに放射線硬化装置14により紫外線照射の場合は、主に350～400nm域に発光ピークを持たせた紫外線を積算光量50～1500mJ/cm²の範囲で照射させることで、インク成分中の光重合開始剤が照射光を吸収することにより、ラジカル反応が起き、印刷部分がきれいに硬化される。ただし、印刷する被記録媒体の基材及び厚みあるいは印刷画像の厚みによっては、硬化条件は異なってしまう。例えばインクYとインクMでR色の積層画像を作る場合には、できるだけ単色ごとに印刷直後に瞬時に硬化させながら、混色画像を得ることが望ましく、被記録媒体の材質や界面状態による影響を受けにくい状態で硬化させる必要がある。

【0097】何れにしても吐出されるインクを所定温度とすることで、高粘度の放射線硬化型インクを使用することができ、CDやDVDあるいはカード類、軟包装パッケージ等といった従来ではスクリーン印刷やオフセット印刷等の刷版印刷で印刷していた被記録媒体にインクジェット式記録装置10で印刷・硬化を施すことができる。

【0098】また、本実施形態として小型のインクジェットヘッドを具備したカートリッジ型のシリル方式のインクジェット式記録装置の4色一体型を例として記載したが、単色でも6色等の複数色でも適宜利用できることは言うまでもない。

【0099】なお、本実施形態では放射線硬化装置として紫外線照射を利用した例を上述したが、放射線の中でも電子線照射においても硬化可能であることは本発明者は確認している。それは装置構成や照射雰囲気等の様々な諸条件が異なるため、紫外線照射の場合と単純に同列で比較できないが、紫外線照射強度に対して電子線照射強度は約数百～数千倍と非常に強力な照射光であるため、極微量なエネルギー量で瞬時的に硬化可能である。特にカラー画像を印刷した時のインク厚みが厚くなっても、瞬間的な照射時間で内部と共に外層も綺麗に硬化が可能であった。

【0100】(他の実施形態)以上、本発明の各実施形態1～3について説明したが、本発明のインクジェット

式記録装置はこのような構成に限定されるものではない。例えば、上述した実施形態1〜3では圧電素子を用いたザール方式のインクジェットヘッド11、11A、11Bを例示したが、これに限定されず、例えば、圧電素子以外でもバブルジェット（登録商標）式のインクジェットヘッド等、種々の構造のインクジェットヘッドに適用することができることは言うまでもない。

【0101】また、上述した実施形態1〜3では、加熱装置80、80A、85、85A、95、105として例示したが、加熱装置の形状及び設置場所等は、吐出される際のインク温度が所定温度に制御できれば特に限定されず、外部ヒータ等によりインクジェットヘッド自体を加熱するようにしてもよい。このように、吐出される際のインク温度を所定温度まで加熱して粘度を吐出可能な範囲まで低くすることで、高粘度の放射線硬化型インクを使用することができ、インクの吐出特性、インク硬化特性及び印刷品質を向上させることができる。

【0102】なお、同様に実施形態1〜3に上述した放射線硬化装置については、紫外線照射の場合はメタルハライドランプでも高圧水銀ランプでもよく、被記録媒体への影響を与えないように搬送機構も含めて設定されていれば、必要な印刷物の画像品位を得ることができる。

【0103】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、放射線硬化型インクを使用すると共にインク流路の少なくともインクジェットヘッド近傍に、放射線硬化型インクを加熱する加熱装置を設けることにより、前記ヘッドから吐出させる際の放射線硬化型インクの粘度を容易に低下させ、インク吐出安定性を向上させることができる。また、放射線硬化装置を具備したことで、通常のインクでは印刷が困難なCDやDVDあるいはカード、フィルム等の樹脂成型品・フィルム等といった被記録媒体にも低コストで且つ、刷版印刷に近い質感を持った高画質の印刷画像などを硬化・定着させることができ、容易に印刷品質を向上させた印刷を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録装置の概略斜視図である。

【図2】本発明の実施形態1に係るインクジェットヘッドを構成するヘッドチップの概略斜視図である。

【図3】本発明の実施形態1に係る流路基板の平面図及び斜視図である。

【図4】本発明の実施形態1に係るインクジェットヘッドの斜視図である。

【図5】本発明の実施形態1に係るヘッドユニットの斜視図である。

【図6】本発明の実施形態1に係るインクの温度と粘度の関係を表す図である。

【図7】本発明の実施形態2に係るインクジェットヘッド及びインクタンクの概略平面図である。

【図8】本発明の実施形態3に係るインクジェットヘッドの概略を示す分解斜視図である。

【図9】本発明の実施形態3に係るヘッドチップの概略を示す斜視図である。

【図10】本発明の実施形態3に係るインクジェットヘッドの組立て工程を示す概略斜視図である。

【図11】本発明の実施形態3に係るヘッドユニットの分解斜視図である。

【図12】本発明の実施形態3に係るインクカートリッジの分解斜視図である。

【符号の説明】

10 インクジェット式記録装置

11、11A、11B インクジェットヘッド

12、12A ヘッドユニット

13 キャリッジ

14 放射線硬化装置

15a、15b ガイドレール

17 タイミングベルト

18、19 搬送ローラ

20 搬送機構

30、30A ヘッドチップ

31 圧電セラミックプレート

32 溝

33 側壁

34 電極

35、35A インク室プレート

36、36A 共通インク室

62、62A 連結部

65、65A 流路基板

50、50A ベースプレート

51、51A 配線基板

80、80A 第1の加熱装置

85、85A 第2の加熱装置

86 板状部材

87 セラミックヒータ

90 インク供給管

91 サブタンク

92、92A インク貯留部

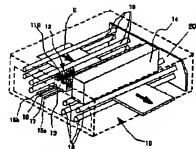
93 フレキシブルチューブ

95 第3の加熱装置

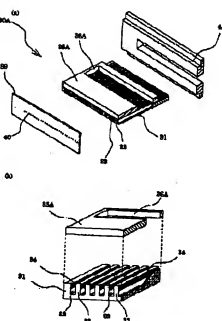
100 圧力調整部

105 第4の加熱装置

【図1】



【図2】



【図4】

